

QUALIDADE FISIOLÓGICA E COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DE SEMENTES DE SOJA RR SUBMETIDAS À PULVERIZAÇÃO COM GLIFOSATO¹

Priscila Aparecida CARMOZINI²; Rodrigo VOLPE³; Cristiane Fortes GRIS⁴

RESUMO

Objetivou-se avaliar a composição centesimal e os teores de lignina de sementes de soja transgênicas RR submetidas à pulverização com glifosato. O delineamento experimental foi o de 4 blocos casualizados em parcelas subdivididas, tendo como parcelas os tratamentos capina e herbicida glifosato e, como subparcelas, cinco cultivares de soja. Não se observou diferenças significativas para nenhuma das variáveis analisadas nas cinco cultivares em estudo no ensaio de aplicação de herbicida. As diferenças obtidas neste trabalho não são consistentes a ponto de diferenciar, de forma geral, as cultivares convencionais de suas versões transgênicas RR.

INTRODUÇÃO

A cultura da soja merece destaque quanto ao crescimento de produção, atualmente com recorde de 81.456,17 milhões de toneladas (CONAB, 2013). No Brasil, mais de 35% do total de cultivares de soja registradas no Ministério da Agricultura são transgênicas RR, mercado de sementes ainda em expansão, que tem feito as empresas produtoras de sementes investir cada vez mais em programas de controle de qualidade. Neste contexto, diferentes épocas de plantio, influenciadas por diferentes condições ambientais, podem se tornar determinantes para o desenvolvimento de mecanismos de tolerância à deterioração de sementes, e, por conseguinte para a qualidade de sementes de soja.

Adicionalmente, o uso da tecnologia RR aumentou de forma considerável a utilização do herbicida glifosato, e com isso, também a preocupação ambiental devido ao uso exclusivo e indiscriminado desse herbicida.

¹ Projeto desenvolvido com recursos do IFSULDEMINAS Câmpus Muzambinho e FAPEMIG.

² IFSULDEMINAS Câmpus Muzambinho. Muzambinho/MG, email: priscilapac90@hotmail.com;

³ IFSULDEMINAS Câmpus Muzambinho. Muzambinho/MG, email: rodrigo.sta@hotmail.com;

⁴ IFSULDEMINAS Câmpus Muzambinho. Muzambinho/MG, email: cristiane.gris@muz.ifsuldeminas.edu.br

Alguns autores enfatizam que existem variações na capacidade dos genes inseridos nas cultivares RR em expressar tolerância ao herbicida glifosato (LACERDA E MATALLO, 2008), as quais podem ou não ocorrer de forma homogênea entre cultivares e, até mesmo, dentro da mesma cultivar, além de outros fatores inerentes a genética de cada cultivar, o que torna relevante estudos com um número maior de cultivares de soja RR. Além disso, outros trabalhos têm evidenciado que aplicações de glifosato nos cultivos podem interferir na absorção de nutrientes, aumentar pragas e doenças e reduzir o vigor e a produtividade da lavoura (ANTONIOU *et al.*, 2010).

Neste contexto, objetivou-se com este trabalho avaliar a composição centesimal de sementes de soja RR submetidas à pulverização com glifosato, correlacionando-a com a qualidade fisiológica das sementes.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio de produção de sementes foi conduzido em safra verão, no campo experimental do Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Lavras, em solo classificado como Latossolo Roxo distroférico, fase cerrado. A cidade de Lavras está situada a 21°14' latitude sul, 45°00' longitude W. Gr. e altitude de 918m. A região do Sul de Minas Gerais, de acordo com a classificação de Koppen, apresenta clima tipo Cwa (OMETO, 1981). Utilizou-se 5 cultivares de soja transgênicas RR, cedidas pelas empresas Embrapa Soja (Londrina) e Embrapa Cerrados (DF), conforme Tabela 1.

Tabela 1. Cultivares transgênicas RR de soja e os respectivos ciclos de produção utilizadas nos ensaios de produção de sementes.

Cultivares RR	Ciclo de produção
BRS Valiosa RR	Médio
BRS Silvânia RR	Semitardio
BRS Baliza RR	Médio
BRS 245 RR	Semiprecoce
BRS 247 RR	Semiprecoce

A adubação de semeadura foi realizada de acordo com a análise de solo, e as interpretações segundo Ribeiro *et al.* (1999). Por ocasião do plantio as sementes foram tratadas com o fungicida Vitavax Thiram 200 SC, na dosagem de 250

ml/100kg de sementes, sendo após inoculadas com produto comercial turfoso, de maneira a garantir população mínima de 1.200.000 células/semente. Manteve-se densidade de 16 plantas por metro linear, sendo os tratos culturais, quando necessários, realizados segundo recomendações para a cultura.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados em parcelas subdivididas com 4 repetições, sendo consideradas como parcelas os tratamentos conduzidos com capina e herbicida e, como subparcelas, as cultivares de soja. Foram utilizadas unidades experimentais de 4 linhas de 6m, considerando-se as 2 linhas centrais como área útil. Nas parcelas em que o controle de plantas daninhas foi realizado com o herbicida utilizou-se o produto comercial Roundup Ready®, princípio ativo glifosato, na dosagem de 3l/ha, sendo realizadas 3 pulverizações nos estádios de desenvolvimento V3, V7 e início de R5 (FEHR & CAVINESS, 1977).

A colheita foi realizada manualmente quando as plantas se encontravam entre os estádios R7 e R8 (FEHR & CAVINESS, 1977), sendo após secas à sombra, até que as sementes atingissem teor de água próximo a 13%. Para as análises e determinações foram misturadas as sementes retidas nas peneiras de crivo circular 5,55mm e 6,35mm. As análises de qualidade fisiológica foram realizadas no Laboratório Central de Análise de Sementes da UFLA: germinação (BRASIL, 2009) e condutividade elétrica (VIEIRA, 1999).

As análises centesimais foram realizadas no Laboratório de Bromatologia e Água do Câmpus Muzambinho, segundo o Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal (2005), determinando-se extrato etéreo, fração protéica, fibra total, fibra detergente ácida (FDA), fibra detergente neutra (FDN), lignina e matéria mineral das sementes.

A análise estatística foi realizada com o software Sisvar®, comparando-se as médias pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade (FERREIRA, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de composição centesimal e qualidade fisiológica das sementes de soja estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 – Médias dos teores nas sementes de Proteína, Umidade, Cinzas (Fração mineral), Fibra bruta, FDA, FDN, Extrato etéreo e Germinação, em percentagem, e

Condutividade elétrica ($\mu\text{S}/\text{cm}/\text{g}$ de sementes), obtidas no ensaio Capina e Herbicida. IFSULDEMINAS Câmpus Muzambinho, MG.

	Cultivares					Média
	Valiosa RR	Silvania RR	Baliza RR	245RR	247 RR	
Proteína ^{NS}						
Capina	47,66 a	33,74 a	39,76 a	34,04 a	38,14 a	38,66
Herbicida	48,55 a	34,13 a	43,95 a	33,20 a	35,01 a	38,97
Umidade ^{NS}						
Capina	12,40 a	10,74 a	10,97 a	11,17 a	12,02 a	11,36
Herbicida	12,15 a	11,27 a	11,42 a	10,11 a	11,85 a	11,46
Cinzas ^{NS}						
Capina	5,25 a	5,12 a	5,40 a	5,17 a	5,22 a	5,23
Herbicida	5,05 a	5,09 a	5,38 a	5,23 a	4,92 a	5,13
Fibra Bruta ^{NS}						
Capina	13,69 a	13,00 a	13,34 a	10,00 a	8,68 a	11,74
Herbicida	12,13 a	13,57 a	10,34 a	10,50 a	15,86 a	12,48
FDA ^{NS}						
Capina	24,29 a	23,39 a	17,91 a	24,31 a	21,60 a	22,30
Herbicida	26,29 a	25,12 a	20,80 a	29,89 a	22,50 a	24,92
FDN ^{NS}						
Capina	29,14 a	33,03 a	32,42 a	35,95 a	28,74 a	31,86
Herbicida	36,86 a	32,68 a	28,69 a	36,03 a	36,89 a	34,23
Extrato Etéreo ^{NS}						
Capina	14,14 a	15,42 a	25,81 a	17,03 a	20,13 a	18,51
Herbicida	13,41 a	14,69 a	15,34 a	18,69 a	15,58 a	15,54
Lignina ^{NS}						
Capina	7,65 a	8,09 a	7,78 a	5,63 a	6,78 a	7,19
Herbicida	8,09 a	4,84 a	6,29 a	3,68 a	9,62 a	6,50
Germinação ^{NS}						
Capina	86,0 a	93,0 a	93,5 a	89,0 a	96,5 a	91,6
Herbicida	89,0 a	93,0 a	96,5 a	93,5 a	97,7 a	93,9
Condutividade Elétrica ^{NS}						
Capina	46,0 a	69,0 a	61,0 b	69,0 a	52,0 a	59,4
Herbicida	40,0 a	69,0 a	48,0 a	70,0 a	70,0 a	59,4

^{NS} Não significativo na coluna, e médias seguidas por letras diferentes na linha, diferem entre si pelo Teste Scott-Knott ao nível de 5% de significância.

Não se observou diferenças significativas para nenhum dos componentes centesimais analisados, bem como percentual germinativo das cinco cultivares em estudo. Obteve-se diferença significativa somente para a cultivar Baliza RR nos resultados de condutividade elétrica (Tabela 2). Os resultados médios comprovam que para esta cultivar, a aplicação de herbicida não reduziu a qualidade fisiológica das sementes, uma vez que para este teste de vigor, quanto menor o valor, maior a integridade das membranas da semente, e por conseguinte, maior a qualidade das mesmas. No entanto, tais diferenças não alteraram a média geral das cultivares, que se mantiveram em 59,4 $\mu\text{S}/\text{cm}/\text{g}$ de sementes, e, portanto, não podem ser

considerados consistentes, em meio aos demais resultados. Da mesma forma, não foi possível relacionar a composição centesimal obtida com os resultados de qualidade fisiológica de sementes.

A ausência de diferenças consistentes, obtidas neste trabalho, contrasta com resultados obtidos por alguns autores que relatam que o uso do glifosato pode aumentar teores de algumas substâncias na célula, dentre elas o teor de proteína (DUKE & HOAGLAND, 1985; BECERRIL *et al.*, 1989), bem como os teores de lignina (AMARANTE-JÚNIOR *et al.*, 2002), uma vez que este princípio ativo inibe a via de síntese dos aminoácidos aromáticos essenciais (fenilalanina, triptofano e tirosina), precursores deste composto.

Vale ressaltar que os dados de composição centesimal obtidos neste ensaio estão dentro das faixas percentuais já obtidas em outros estudos com a espécie da soja (EMBRAPA, 2012), e que, não foram analisadas as diferenças entre as cultivares avaliadas, por não serem objeto deste estudo.

CONCLUSÃO

A utilização do herbicida glifosato em plantas de soja RR não alterou a composição centesimal e a qualidade fisiológica das cinco cultivares em estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARANTE-JR, O.P.; SANTOS, T.C.R.; BRITO, N.M.; RIBEIRO, M.L. Glifosato: propriedades, toxicidade, usos e legislação. **Química Nova**, v.25, p.589-593, 2002.

ANTONIOU, M.; BRACK, P.; CARRASCO, A.; FAGAN, J.; HABIB, M.; KAGEYAMA, P.; LEIFERT, C.; NODARI, R.O.; PENGUE, W. **Soja Transgênica: Sustentável? Responsável?** 2010. Disponível [Http:http://www.gmwatch.org/files/GMsoy_Sust_Respons_FULL_POR_v2.pdf](http://www.gmwatch.org/files/GMsoy_Sust_Respons_FULL_POR_v2.pdf)(20/11/2010).

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Regras para análise de sementes**. Brasília: MA/SNDA/DNDV/CLV, 2009. 399p.

BECERRIL, J.M.; DUKE, S.O.; LYDON, J. Glyphosate Effects on Shikimate Pathway Products in Leaves and Flowers of Velvetleaf. **Phytochemistry**, v.28, p.695-99, 1989.

COMPÊNDIO BRASILEIRO DE ALIMENTAÇÃO ANIMAL. **Métodos analíticos**. 2 ed. São Paulo: Sindirações, 2005.

CONAB- Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento de Safra Brasileira de grãos 2012/13**. Décimo levantamento de safra. Ago/2013. Brasília: Conab, 2013.

DUKE, S.O.; HOAGLAND, R.E. **Effects of glyphosate on metabolism of phenolic compounds**. In: The Herbicide Glyphosate. Londres, E. Grossbard e D. Atkinson, 1985. p. 75 - 91.

EMBRAPA SOJA. **Tecnologias de produção da soja**. Londrina: Embrapa Soja: 2012. Disponível em: http://www.cnpso.embrapa.br/soja_alimentação/index.php?pagina=23 acessado em 04/02/2013.

FEHR, W.R.; CAVINESS, C.E. **Stage of soybean development**. Ames: Iowa State University, 1977. 11p.

FERREIRA, D.F. **Sistema de análises de variância para dados balanceados**. Lavras: UFLA, 2000. (SISVAR 4. 1. pacote computacional).

LACERDA, A.L.de S.; MATALLO, M.B. Verificação do ácido chiquímico em soja geneticamente modificada. (2008) **60ª Reunião Anual da SBPC**. Disponível HTTP: <http://www.sbpcnet.org.br/livro/60ra/resumos/resumos/R2708-1.html> (Acesso em 25/08/2013).

OMETO, J.C. **Bioclimatologia vegetal**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1981. 525p.

RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.G.; VICENTE, V.H.A. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação**. Lavras: UFLA, 1999. 359p.

VIEIRA, R.D.; KRZYZANOWSKI, F.C. **Teste de condutividade elétrica**. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. (Ed.). Vigor de sementes: conceitos e testes. Londrina: ABRATES, 1999. cap.4, p.1-26.